

## Kajian Kualitas Lingkungan Perairan Teluk Tanjungpinang Provinsi Kepulauan Riau

Diana Azizah<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang, Indonesia

\* Corresponding author: [dianaamlan83@gmail.com](mailto:dianaamlan83@gmail.com)

Received: May 10, 2017

Accepted: May 15, 2017

Published: June 20, 2017

Copyright © by authors and  
Scientific Research Publishing Inc.

---

### Abstract

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas lingkungan perairan Teluk Tanjungpinang Provinsi Kepulauan Riau berdasarkan parameter fisika kimia perairan. Penentuan sampel dilakukan secara *purposive sampling* di muara sungai dan di perairan pesisir dilakukan sebanyak 3 (tiga) kali ulangan dengan interval waktu satu bulan. Pengambilan sampel air dilakukan pada kedalaman 0 m dan 5 m dan dilakukan secara komposit. Hasil penelitian menunjukkan kualitas perairan teluk Tanjungpinang berdasarkan Kualitas lingkungan perairan teluk Tanjungpinang berdasarkan parameter fisika perairan untuk parameter suhu dan tingkat kecerahan perairan secara umum dapat dikategorikan baik, sedangkan parameter TSS menunjukkan nilai kandungan yang melebihi nilai baku mutu air laut yang ditetapkan oleh pemerintah. Kualitas lingkungan perairan berdasarkan parameter kimia diketahui bahwa parameter pH, Salinitas, DO, BOD<sub>5</sub> dan COD masih berada di bawah nilai ambang batas baku mutu lingkungan, Sedangkan parameter Nitrat (NO<sub>3</sub>), Nitrit (NO<sub>2</sub>), Amonium (NH<sub>4</sub>) dan Ortofosfat (PO<sub>4</sub>-P) menunjukkan nilai yang sudah diatas baku mutu lingkungan perairan yang ditetapkan.

**Keywords:** Kualitas Perairan, Parameter fisik-kimia, Teluk Tanjungpinang

---

### Pendahuluan

Kegiatan pembangunan seringkali mengakibatkan kerusakan lingkungan, sehingga menyebabkan penurunan kualitas lingkungan, tak terkecuali lingkungan perairan. Pencemaran yang mengakibatkan penurunan kualitas perairan dapat berasal dari limbah yang bersumber dari satu pusat seperti; limbah industri, limbah usaha peternakan, perhotelan, rumah sakit; dan limbah dari sumber yang tersebar seperti limbah pertanian, perkebunan, penambangan bauksit dan domestik. Hal ini banyak ditemukan di Kota Tanjungpinang yang merupakan daerah pesisir pantai yang umumnya menjadi tempat pembuangan akhir dari berbagai jenis limbah yang pada akhirnya akan berpengaruh pada kondisi lingkungan perairan di wilayah tersebut.

Teluk Tanjungpinang yang terdapat di wilayah administrasi Kota Tanjungpinang merupakan kawasan yang padat penduduk disertai aktivitas masyarakat kota yang cukup tinggi. Kondisi seperti ini akan menyebabkan tingginya ancaman terhadap perairan pesisir. Salah satu ancaman yang berasal dari aktivitas penduduk adalah dihasilkan limbah domestik yang di buang ke lingkungan perairan. Limbah domestik selama ini merupakan sumber limbah yang cukup tinggi dan sangat berpotensi menyebabkan penurunan kualitas suatu perairan pesisir.

Dengan demikian, terkait dengan peningkatan populasi penduduk di wilayah pesisir kota Tanjungpinang yang diduga dapat menyebabkan penurunan kualitas

lingkungan perairan akibat pembuangan berbagai limbah organik yang semakin meningkat oleh masyarakat, maka dibutuhkan suatu data dan informasi tentang kondisi kualitas lingkungan perairan di teluk Tanjungpinang sebagai kota pesisir yang pembangunannya sedang pesat berkembang.

### Metode

Penelitian ini dilakukan di kawasan perairan Teluk Kota Tanjungpinang, Pulau Bintan Provinsi Kepulauan Riau. Penentuan sampel dilakukan secara *purposive sampling*. Titik pengambilan sampel ditentukan pada lokasi hulu tepatnya di muara sungai dan lokasi hilir tepatnya di perairan pesisir laut dengan jarak berkisar 500-1000 meter dari muara sungai. Pengambilan sampel air di muara sungai dan di perairan pesisir dilakukan sebanyak 3 (tiga) kali ulangan dengan interval waktu satu bulan. Pengambilan sampel air dilakukan pada kedalaman 0 m dan 5 m dan dilakukan secara komposit. Pengambilan sampel air dilakukan pada waktu air surut dengan menggunakan botol Nansen. Contoh air dimasukkan ke dalam botol dan disimpan dalam *coolbox*, selanjutnya di analisis di laboratorium.

Pengambilan contoh air dilakukan pada beberapa lokasi dan terbatas pada beberapa parameter fisika dan kimia dengan pertimbangan bahwa lokasi dan parameter yang diukur cukup menggambarkan kondisi kualitas lingkungan perairan Teluk Tanjungpinang. Metode

penentuan lokasi pengamatan air dilakukan dengan memperhatikan berbagai pertimbangan dan kondisi daerah penelitian, seperti kondisi kegiatan yang memanfaatkan lingkungan sekitar untuk membuang limbahnya. Analisis data meliputi perbandingan nilai karakteristik kualitas air yang terukur dengan baku mutu lingkungan air laut.

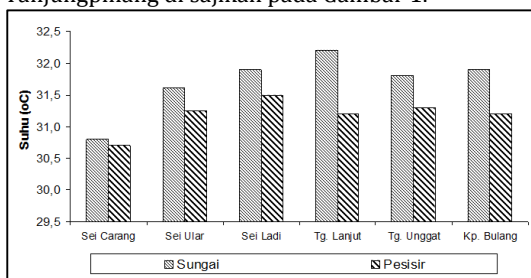
## Hasil dan Pembahasan

### Kualitas Perairan Teluk Tanjungpinang Berdasarkan Parameter Fisika

Tingkat kualitas perairan Teluk Tanjungpinang dapat diketahui dengan pengukuran parameter fisik-kimia perairan yang selanjutnya dianalisis secara deskriptif dengan perbandingan standar baku mutu lingkungan air laut untuk biota berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 tahun 2004 (Kepmenlh No. 51, 2004). Hasil pengukuran parameter fisika kualitas lingkungan perairan sekitar Teluk Tanjungpinang pada setiap stasiun pengamatan selama penelitian berlangsung dapat dijelaskan sebagai berikut:

#### Suhu Perairan

Suhu merupakan parameter yang penting dan berpengaruh secara langsung maupun tidak langsung terhadap kehidupan biota perairan, hal ini disebabkan faktor suhu dapat mempengaruhi sifat fisika dan kimia perairan. Kondisi suhu di perairan sungai dan Teluk Tanjungpinang di sajikan pada Gambar 1.

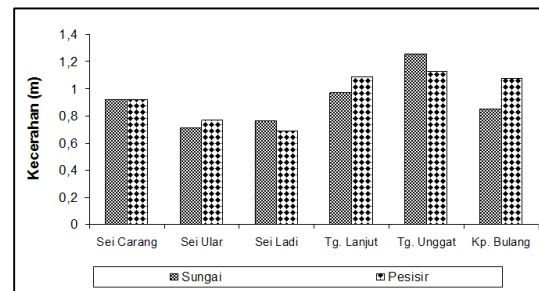


Gambar 1 Nilai suhu perairan pada masing-masing lokasi pengamatan

Hasil pengukuran diketahui suhu di perairan sungai dan Teluk Tanjungpinang menunjukkan nilai kisaran suhu yang tidak terlalu signifikan. Kisaran Suhu perairan Teluk yaitu antara 30,7 - 31,5 °C, demikian pula di perairan sungai yang bermuara ke perairan Teluk Tanjungpinang berada pada kisaran suhu yang tidak jauh berbeda (30,8 - 31,9 °C).

Kisaran suhu tersebut masih berada pada level normal, berdasarkan standar baku mutu Kep.Men.LH. No. 51 tahun 2004 untuk biota laut yaitu antara 28 - 32°C, dengan kondisi bervariasi setiap saat (siang, malam dan musim). Hal ini berarti bahwa suhu perairan Teluk Tanjungpinang masih mendukung kehidupan organisme yang ada di dalamnya dan kisaran tersebut juga memperlihatkan bahwa tidak ada lonjakan yang berarti dari suhu. Aktivitas biologis - fisiologis di dalam ekosistem perairan sangat dipengaruhi oleh suhu. Menurut Effendi (2003) kenaikan suhu akan meningkatkan laju metabolisme pada organisme.

#### Kecerahan



Gambar 2 Nilai kecerahan perairan pada masing-masing lokasi pengamatan

Hasil pengukuran tingkat kecerahan di Perairan sungai dan Teluk Tanjungpinang memberikan indikasi kecerahan rata-rata antar stasiun pengamatan memiliki variasi relatif kecil yaitu pada masing-masing stasiun sungai berkisar antara 0,71 m sampai 1,13 m. Sedangkan di sekitar perairan Teluk berkisar antara 0,69 hingga 1,13 m dengan status tidak memenuhi baku mutu yang diperkenankan yaitu > 3 m menurut KepMen LH No 51 tahun 2004. Kondisi ini berarti bahwa Perairan Teluk Tanjungpinang ditinjau dari parameter kecerahan telah terkontaminasi bahan-bahan organik maupun anorganik terlarut mulai dari perairan sungai hingga perairan Teluk.

Nilai tingkat kecerahan tertinggi pada perairan sungai ditemukan pada stasiun Tanjung Unggat yaitu sebesar 1,26 m, demikian juga di perairan Teluk kecerahan tertinggi juga ditemukan pada stasiun kawasan Tanjung Unggat (1,13 m). Selanjutnya tingkat kecerahan tertinggi berikutnya pada perairan sungai ditemukan di sungai Tanjung Lanjut (0,97 m) dan perairan teluk kawasan Tanjung Lanjut (1,09 m). Sedangkan tingkat kecerahan yang paling rendah untuk perairan sungai terdapat pada sungai Ular yaitu hanya sebesar 0,71 m, dan di perairan teluk ditemukan pada kawasan pesisir sungai Ladi (0,69 m). Rendahnya tingkat kecerahan di perairan teluk kawasan pesisir Sungai Ladi disebabkan karena disekitar kawasan sungai tersebut terdapat aktivitas penambangan bauksit yang mengakibatkan tingginya masukan partikel-partikel terlarut ke badan air, sehingga menurunkan nilai kecerahan.

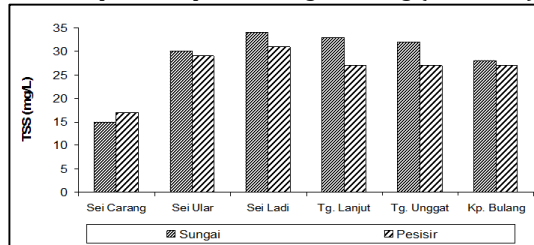
#### Total Suspension Solid (TSS) atau Padatan Tersuspensi Total

Padatan tersuspensi total (TSS) di perairan adalah bahan-bahan tersuspensi (diameter > 1 µm) yang tertahan pada saringan milipore dengan pori-pori 0,45 µm. TSS terdiri atas lumpur dan pasir halus serta jasad-jasad renik, terutama disebabkan oleh kikisan tanah atau erosi yang terbawa ke badan air (Effendi, 2003). TSS dapat meningkatkan nilai kekeruhan sehingga akan mempengaruhi penetrasi cahaya matahari ke kolom air dan akhirnya berpengaruh terhadap proses fotosintesis oleh fitoplankton dan tumbuhan air yang selanjutnya akan mengurangi pasokan oksigen terlarut dan meningkatkan pasokan CO<sub>2</sub> di perairan.

Hasil pengamatan diketahui nilai TSS di perairan pesisir dan perairan sungai sangat bervariasi. Dimana nilai TSS di perairan sungai berkisar antara 15-34 mg/l. Nilai kandungan TSS tertinggi ditemukan pada perairan sungai Ladi yaitu sebesar 34 mg/l, tertinggi ke dua ditemukan pada perairan sungai Tanjung Lanjut (33 mg/l), dan tertinggi selanjutnya di temukan di perairan sungai Tanjung Unggat, Sungai Ular dan Sungai Kampung Bulang masing-masing sebesar 32, 30 dan 28 mg/l, sedangkan nilai kandungan TSS terendah ditemukan pada perairan

sungai Carang (15 mg/l). Tingginya nilai kandungan TSS di perairan Sungai Ladi diduga karena pengaruh aktivitas tambang bauksit di sekitar perairan yang menyebabkan sedimentasi yang tinggi masuk ke badan perairan.

Pada perairan pesisir Teluk Tanjungpinang kandungan TSS berkisar antara 17 - 31 mg/l. Nilai kandungan TSS tertinggi ditemukan di perairan pesisir Sungai Ladi yaitu sebesar 31 mg/l, hal ini sama halnya dengan di perairan sungai Ladi. Sedangkan nilai kandungan TSS terendah di temukan di perairan pesisir Sungai Carang (Gambar 3).



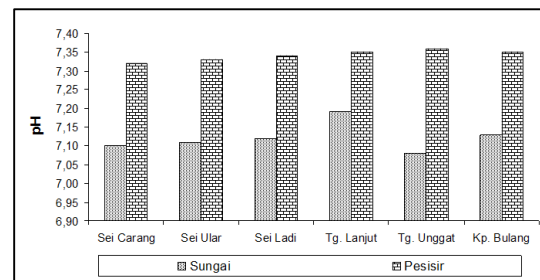
Gambar 3 Nilai TSS perairan pada masing-masing lokasi pengamatan

Kandungan total suspended solid (TSS) dalam perairan secara tidak langsung akan mempengaruhi kehidupan organisme, karena dapat meningkatkan kekeruhan perairan dan mempengaruhi proses fotosintesis. Sedangkan pengaruh langsung dapat mengganggu kehidupan dan perkembangan biota serta dapat menyebabkan kematian biota karena dapat menutup insang dan menghambat saluran pernapasan (effendi 2003). Menurut Wardoyo (1981), akibat yang dapat ditimbulkan oleh adanya padatan tersuspensi yaitu dapat mengurangi proses fotosintesis dan memusnahkan sumberdaya perikanan di daerah pemijahan (spawning area).

#### Kualitas Perairan Teluk Tanjungpinang Berdasarkan Parameter Kimia

##### pH Perairan

Nilai pH merupakan hasil pengukuran aktivitas ion dalam perairan dan menunjukkan keseimbangan antara asam dan basa air. pH suatu perairan dapat digunakan sebagai indikasi suatu pencemaran khususnya pencemaran bahan organik. Pemecahan bahan organik oleh mikroorganisme akan menghasilkan karbon dioksida. Peningkatan karbon dioksida akan mengakibatkan penurunan nilai pH jika sistem buffer karbonat di perairan rendah. Perairan yang mempunyai pH rendah akan dapat meningkatkan toksisitas beberapa persenyawaan gas-gas tertentu dalam air seperti amonia. Perubahan nilai pH suatu perairan dipengaruhi oleh keberadaan sistem buffer karbonat. Makin tinggi kandungan ion karbonat ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) dan ion bikarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ ) maka sistem buffer semakin kuat untuk mempertahankan nilai pH di perairan. Pada penelitian ini, pengujian nilai pH pada masing-masing stasiun pengamatan di sajikan pada Gambar 4.



Gambar 4 Nilai pH perairan pada masing-masing lokasi pengamatan

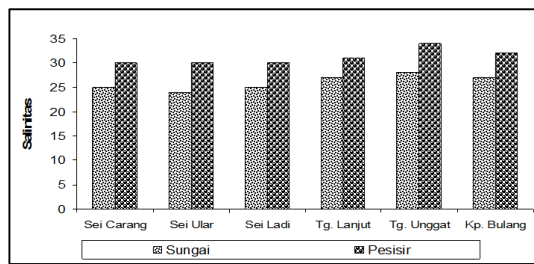
Berdasarkan hasil pengukuran pH di wilayah perairan pesisir Tanjungpinang menunjukkan nilai pH berkisar antara 7,32 - 7,36, sementara pH di perairan sungai berkisar antara 7,08 - 7,19. Diketahui bahwa pH tertinggi untuk perairan pesisir ditemukan di kawasan pesisir Tanjung Unggat yaitu sebesar 7,36 dan pH terendah ditemukan di perairan pesisir sungai Sungai Carang sebesar 7,32. Sedangkan nilai pH tertinggi untuk perairan sungai ditemukan pada perairan sungai Tanjung Lanjut yaitu sebesar 7,19 dan terendah ditemukan pada perairan sungai Tanjung Unggat (7,08).

Parameter derajat keasaman (pH) berpengaruh terhadap kehidupan organisme, sehingga pH dapat digunakan untuk menyatakan baik atau buruknya suatu perairan. Menurut nilai baku mutu KEPMEN-LH No. 51 tahun 2004, pH normal yang sesuai untuk kehidupan biota laut berkisar antara 7-8,5, sementara pengukuran di lokasi penelitian berkisar antara 7,08 - 7,36. Hasil ini menunjukkan bahwa kondisi perairan pesisir dan sungai di Tanjungpinang masih tergolong bagus karena masih berada pada kisaran normal untuk perairan laut dan estuari. Bengen et.al (1994) menyatakan bahwa pH pada perairan laut selalu dalam keadaan keseimbangan, karena ekosistem laut mempunyai kapasitas penyangga yang mampu mempertahankan kisaran nilai pH.

##### Salinitas

Salinitas adalah konsentrasi ion yang terdapat di perairan. Salinitas menggambarkan padatan total di air setelah semua karbonat dikonversi menjadi oksida, semua bromida dan iodida digantikan dengan klorida dan semua bahan organik telah dioksidasi (Effendi 2003). Salinitas air laut bebas bersifat ultra-haline yaitu memiliki kisaran salinitas antara 30 - 36 ppt (Brotowidjoyo et al 1995). Sedangkan daerah pantai mempunyai variasi salinitas yang lebih besar. Semua organisme dalam perairan dapat hidup pada perairan yang mempunyai perubahan salinitas kecil (Hutabarat dan Evans 1995).

Hasil pengukuran salinitas di wilayah perairan sungai dan Teluk Tanjungpinang menunjukkan kadar salinitas yang bervariasi. Salinitas di perairan Teluk Tanjungpinang berkisar antara 30 - 34 promil, sedangkan kadar salinitas yang terdapat pada masing-masing perairan sungai memiliki nilai yang relatif lebih rendah yaitu berkisar antara 24 - 28 promil. Sementara kadar salinitas untuk pertumbuhan optimal biota laut adalah berkisar antara 30-33 promil (Effendi, 2011). Penjelasan lebih rinci tentang kadar salinitas di perairan sungai dan pesisir Tanjungpinang di sajikan pada Gambar 5.



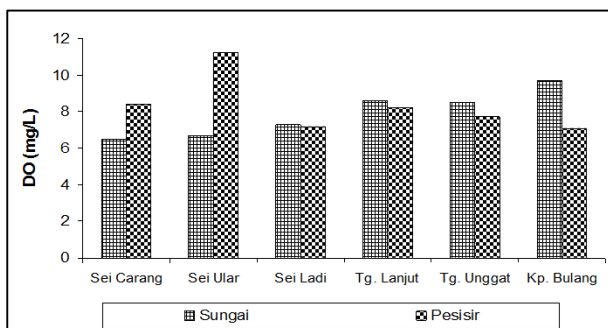
Gambar 5 Nilai salinitas perairan pada masing-masing lokasi pengamatan

Secara spasial, gradien salinitas dapat terjadi baik secara vertikal maupun horizontal, sedangkan secara temporal bergantung pada musim dan siklus pasang surut air laut (Higgins & Thiel 1988; Giere 1993). Menurut Wetzel (1975), salinitas akan meningkat seiring dengan meningkatnya kedalaman. Diduga salinitas yang rendah disebabkan oleh curah hujan yang tinggi, sedangkan salinitas yang tinggi disebabkan terjadinya proses penguapan yang tinggi dan sedikit pasokan air tawar ke dalam perairan tersebut.

Salinitas di laut dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain pola sirkulasi, penguapan, curah hujan, aliran air sungai, lamanya pasang surut yang akan membawa masuk air laut ke daerah muara dan pasokan air tawar yang berasal dari sungai (Efendi 2003). Perairan muara umumnya dipengaruhi oleh pasang surut dimana pada saat pasang akan meningkatkan salinitas karena masukan air laut kedalam muara, sedangkan pada saat surut karena pengaruh air tawar lebih besar maka nilai salinitas menjadi lebih rendah.

#### Dissolved Oxygen (DO) atau Oksigen Terlarut

DO (dissolved oxygen) atau oksigen terlarut merupakan indikator utama kualitas perairan. Kadar oksigen terlarut sangat erat kaitannya dengan beban pencemaran bahan organik pada perairan (Rahman, 1996). Oksigen terlarut merupakan faktor pembatas bagi lingkungan perairan dan dapat dijadikan petunjuk tentang adanya pencemaran bahan organik (Effendi 2003). Semakin tinggi kandungan bahan organik diperairan semakin banyak oksigen yang digunakan untuk proses dekomposisi bahan organik. Pada penelitian ini didapat nilai DO yang bervariasi pada setiap tempat. Kondisi oksigen terlarut di perairan Teluk Tanjungpinang disajikan pada gambar 6.



Gambar 6 Nilai DO perairan pada masing-masing lokasi pengamatan

Berdasarkan hasil pengukuran oksigen terlarut di perairan pesisir dan sungai yang bermuara ke perairan Teluk Tanjungpinang memiliki kisaran nilai yang cukup bervariasi. Oksigen terlarut di perairan pesisir Teluk Tanjungpinang berkisar antara 7,1 – 11,2 mg/l,

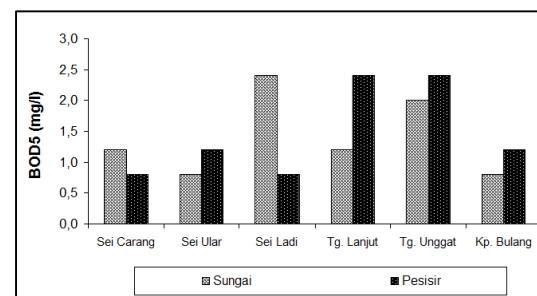
sementara di perairan sungai berkisar antara 6,5 – 8,6 mg/l. Nilai oksigen terlarut terendah ditemukan di perairan sungai Carang (6,5 mg/l), hal ini diduga akibat tingginya masukan bahan organik yang menyebabkan terjadinya peningkatan aktivitas proses penguraian bahan organik oleh mikroorganisme perairan sehingga kadar oksigen di perairan menjadi lebih rendah.

Secara umum nilai kandungan oksigen terlarut di perairan sungai dan perairan pesisir Teluk Tanjungpinang masih berada di atas nilai ambang baku mutu air laut untuk biota laut berdasarkan KepMen LH No.51 tahun 2004, dimana kandungan oksigen terlarut harus lebih besar dari nilai 6 mg/l. Kadar oksigen terlarut berfluktuasi secara harian dan musiman tergantung pada pencampuran (mixing) dan pergerakan (turbulence) massa air, aktifitas fotosintesis, respirasi dan limbah yang masuk ke badan air (Effendi, 2003). Konsentrasi oksigen terlarut erat kaitannya dengan konsentrasi TSS, BOD dan COD. Semakin tinggi konsentrasi TSS perairan semakin keruh dan akan mengganggu proses fotosintesis, akibatnya kandungan oksigen terlarut dalam kolom air juga berkurang.

#### BOD<sub>5</sub>

Parameter BOD<sub>5</sub> merupakan indikator keberadaan bahan organik diperairan. BOD<sub>5</sub> merupakan jumlah oksigen yang diperlukan untuk mengoksidasi bahan organik secara biologis. Semakin tinggi nilai BOD<sub>5</sub> mengindikasikan semakin banyak kandungan bahan organik diperairan (anonim, 2010). Kandungan nilai BOD<sub>5</sub> di perairan sungai berkisar antara 0,8 - 2,4 mg/l. Nilai BOD<sub>5</sub> tertinggi ditemukan di perairan sungai Ladi yaitu sebesar 2,4 mg/l, berikutnya nilai BOD<sub>5</sub> tertinggi ke dua ditemukan di perairan sungai Tanjung Unggat sebesar 2,0 mg/l, sementara Sungai Carang dan Sungai Tanjung Lanjut memiliki nilai kandungan BOD<sub>5</sub> yang sama yaitu sebesar 1,2 mg/l, sedangkan nilai BOD<sub>5</sub> terendah ditemukan di perairan sungai Ular dan sungai Kampung Bulang yaitu sebesar 0,8 mg/l.

Nilai BOD<sub>5</sub> yang terdapat di perairan Pesisir Teluk Tanjungpinang berkisar antara 2,4 - 0,8 mg/l. Nilai kandungan BOD<sub>5</sub> tertinggi ditemukan di kawasan perairan pesisir Tanjung Lanjut dan Pesisir Tanjung Unggat yang memiliki nilai yang sama yaitu sebesar 2,4 mg/l, sementara perairan pesisir Kampung Bulang dan pesisir Sungai Ular juga memiliki nilai BOD<sub>5</sub> yang sama yaitu sebesar 1,2 mg/l, sedangkan nilai BOD<sub>5</sub> terendah ditemukan pada perairan Teluk Tanjungpinang sekitar kawasan pesisir sungai Carang dan pesisir Sungai Ladi dengan nilai yang sama sebesar 0,8 mg/l. Nilai BOD<sub>5</sub> yang didapat pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7 Nilai BOD<sub>5</sub> perairan pada masing-masing lokasi pengamatan

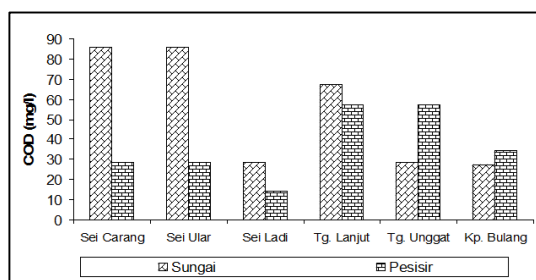
Pada Gambar 10 terlihat bahwa hasil pengukuran biological oxygen demand (BOD<sub>5</sub>) pada semua lokasi pengamatan masih berada di bawah ambang baku mutu



berdasarkan KepMen LH No.51 tahun 2004 yaitu sebesar 20 mg/l. Nilai BOD adalah jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk menguraikan (mengoksidasi) zat-zat organik yang terlarut dan tersuspensi dalam air. Menurut Effendi (2003), BOD<sub>5</sub> menggambarkan bahan organik yang dapat diuraikan secara biologis oleh mikroorganisme. Bahan organik tersebut merupakan hasil pembusukan tumbuhan dan hewan yang telah mati atau hasil buangan limbah domestik dan industri. Nilai BOD yang tinggi akan menurunkan ketersediaan oksigen terlarut dalam air karena terpakai dalam proses oksidasi bahan organik yang dapat diuraikan oleh mikroorganisme. Nilai BOD<sub>5</sub> hasil pengamatan yang berada jauh di bawah nilai baku mutu menunjukkan bahwa secara umum aktivitas penguraian bahan organik oleh mikroorganisme pada masing-masing lokasi pengamatan sangat rendah. Hal tersebut diduga karena jumlah bahan organik yang dapat diuraikan oleh mikroorganisme pada saat pengamatan sangat rendah. Hal ini mengindikasikan tingginya polutan bahan organik di Sungai Carang. Semakin tinggi polutan bahan organik di perairan semakin banyak membutuhkan oksigen untuk melakukan oksidasi secara biologis. Hal ini mengakibatkan penurunan kadar oksigen terlarut di perairan, dan apabila mencapai titik jenuh akan menjadi kondisi tanpa oksigen (an aerob). Air sungai menjadi berbau dan berwarna hitam. Perairan alami memiliki nilai BOD berkisar antara 0,5 – 7 mg/l (Jeffries dan Millis) dalam (Asuhadi, 2006). Perairan dengan nilai BOD melebihi 10 mg/l dianggap telah tercemar. Kadar maksimum BOD<sub>5</sub> yang diperkenankan untuk kepentingan air minum dan menopang kehidupan organisme akuatik adalah 3,0 – 6,0 mg/L (UNEP, 1992).

### COD

Nilai chemical oxygen demand (COD) pada masing-masing lokasi pengamatan menunjukkan bahwa kadar COD pada semua lokasi pengamatan masih berada di bawah ambang baku mutu untuk biota laut berdasarkan KepMen LH No.2 tahun 1988 yaitu sebesar 80 mg/l. Nilai kandungan COD yang ditemukan di perairan sungai berkisar antara 27,5 - 85,7 mg/l, sedangkan nilai kandungan COD di perairan pesisir Teluk Tanjungpinang berkisar antara 14,3 - 57,1 mg/l. Nilai COD pada masing-masing lokasi pengamatan dapat di lihat pada Gambar 8.



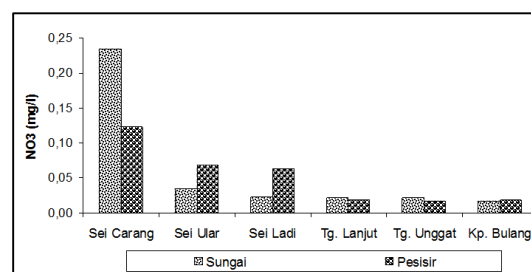
Gambar 8 Nilai COD perairan pada masing-masing lokasi pengamatan

Nilai COD menggambarkan total jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi bahan organik secara kimiawi, baik yang dapat diuraikan secara biologis maupun yang tidak dapat diuraikan secara biologis menjadi CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O (Effendi, 2003). COD dapat dijadikan sebagai ukuran tingkat pencemaran di perairan oleh bahan organik yang secara alamiah dapat dioksidasi dengan proses mikrobiologi dan akan menyebabkan berkurangnya konsentrasi oksigen di perairan (APHA, 1989).

Nilai COD menyatakan kandungan bahan organik sebagai polutan dalam air limbah. Berbeda dengan BOD, COD mengindikasikan bahan organik yang sulit terurai. Perbandingan nilai BOD dan COD memberikan informasi sejauh mana air limbah tersebut dapat diolah secara biologis. Semakin tinggi nilai perbandingan BOD/COD semakin tinggi pula tingkat biodegradabilitas polutan limbah cair tersebut.

### Nitrat (NO<sub>3</sub>)

Nitrat merupakan bentuk senyawa nitrogen yang relatif stabil. Peningkatan senyawa nitrat di laut disebabkan oleh masuknya limbah domestik ke perairan. Nilai pengamatan terhadap kandungan nitrat pada masing-masing perairan sungai lebih tinggi dibandingkan kandungan nitrat di perairan pesisir Teluk Tanjungpinang. Kecenderungan nilai pengamatan kandungan nitrat di kawasan perairan yang padat pemukiman dan aktivitas masyarakat kota menunjukkan kandungan nitrat yang lebih tinggi. Lebih lanjut nilai kandungan nitrat di perairan Teluk Tanjungpinang dapat di lihat pada Gambar 9.



Gambar 9 Nilai NO<sub>3</sub> perairan pada masing-masing lokasi pengamatan

Gambar 12 memperlihatkan kandungan nitrat (NO<sub>3</sub>) di perairan sungai berkisar antara 0,017 – 0,235 mg/l. Nilai kandungan nitrat tertinggi ditemukan di perairan Sungai Carang yaitu sebesar 0,235 mg/l, selanjutnya nilai tertinggi ke dua dan ke tiga terdapat pada perairan sungai Ular sebesar 0,035 mg/l dan sungai Jang sebesar 0,023 mg/l. Selanjutnya sungai Tanjung Lanjut dan Tanjung Unggat memiliki nilai kandungan nitrat yang sama yaitu sebesar 0,022 mg/l dan nilai nitrat trendah ditemukan di perairan sungai Kampung Bulang yaitu sebesar 0,017 mg/l.

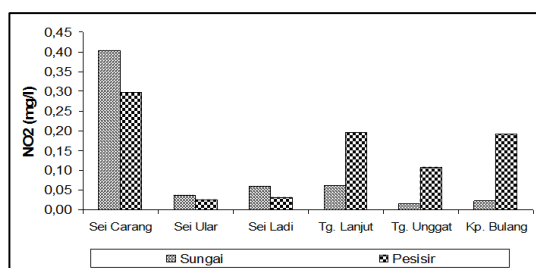
Pada perairan pesisir Teluk Tanjungpinang ditemukan nilai kandungan nitrat yang memiliki kisaran antara 0,123 - 0,018 mg/l. Kandungan nilai nitrat tertinggi ditemukan pada perairan pesisir Sungai Carang. Tertinggi ke dua dan ke tiga adalah perairan pesisir Sungai Ular dan Sungai Ladi masing-masing sebesar 0,69 mg/l dan 0,63 mg/l. Sementara perairan pesisir Tanjung lanjut dan Kampung Bulang memiliki nilai kandungan nitrat yang sama yaitu sebesar 0,019 mg/l, sedangkan nilai nitrat terendah ditemukan pada perairan pesisir Tanjung Unggat yaitu sebesar 0,018 mg/l.

Tingginya kandungan nitrat di perairan Tanjung Unggat disebabkan tingginya masukan nitrat baru (new nitrate) dari lingkungan sekitarnya. Hal ini sangat mungkin terjadi mengingat di sepanjang Sungai Tanjung Unggat merupakan kawasan padat pemukiman penduduk, Hotel dan restoran. Menurut Boyd (1990) adanya aktivitas masyarakat urban dapat memberi kontribusi bahan organik yang banyak mengandung senyawa nitrat (NO<sub>3</sub>). Disamping itu adanya pengaruh faktor turbulensi yang dapat mengangkat nitrat (NO<sub>3</sub>) dari dasar kolom terutama pada perairan yang dangkal. Pernyataan ini didukung oleh

Mann dan Lazier (1991) yang mengatakan bahwa pada kedalaman yang kecil adanya turbulensi dapat mengangkut nutrient dari dasar kepermukaan perairan.

### Nitrit (NO<sub>2</sub>)

Nitrit merupakan bentuk nitrogen yang teroksidasi. Nitrit biasanya tidak bertahan lama dalam perairan dan merupakan keadaan sementara proses oksidasi antara amonia dan nitrat (Alaerst dan Santika, 1997 in Sedyowati, 2005). Nilai rata-rata pengamatan terhadap kandungan nitrit pada perairan sungai di Tanjungpinang adalah sebesar 0,176 mg/l memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan kandungan nitrit di perairan laut (0,054mg/l). Nilai tersebut jauh lebih rendah apabila dibandingkan dengan nilai kandungan nitrat. Sebagaimana dijelaskan nitrit biasa ditemukan dalam jumlah yang sangat sedikit di perairan alami, kadarnya lebih kecil dari pada nitrat, karena nitrit bersifat tidak stabil jika terdapat oksigen. Lebih lanjut kandungan nitrit di perairan sungai dan pesisir dapat di lihat pada Gambar 10.



Gambar 10 Nilai nitrit di perairan pada masing-masing lokasi pengamatan

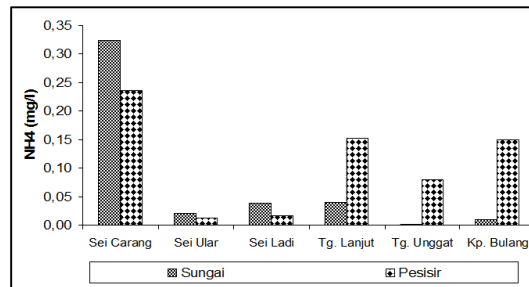
Gambar 13 memperlihatkan nilai nitrit pada perairan sungai yang paling tertinggi ditemukan di perairan sungai Carang yaitu 0,396 mg/l, dan tertinggi berikutnya ditemukan pada perairan sungai Tanjung unggat dan Kampung Bulang yang masing-masing memiliki nilai rata-rata sebesar 0,302 mg/l dan 0,278 mg/l. Selanjutnya perairan sungai Ladi dan sungai Ular memiliki nilai kandungan nitrit sebesar 0,073 mg/l dan 0,029 mg/l. Keberadaan nitrit di perairan menggambarkan berlangsungnya proses biologi perombakan bahan organik dengan kandungan oksigen terlarut sangat rendah (Effendi, 2003).

Tingginya nilai kandungan nitrit di perairan sungai Carang disebabkan tingginya masukan limbah domestik dari hulu sungai Carang yang banyak mengandung nitrat dan amoniak yang kemudian melalui proses reaksi reduksi dan oksidasi membentuk senyawa nitrit. Dijelaskan bahwa senyawa nitrit (NO<sub>2</sub>) yang terdapat dalam air laut merupakan hasil reduksi senyawa nitrat (NO<sub>3</sub>) atau oksidasi ammonia (NH<sub>3</sub>) oleh mikroorganisme. Selain itu, senyawa nitrit juga berasal dari hasil ekskresi fitoplankton, terutama pada saat timbulnya ledakan populasi fitoplankton (Grasshoff, 1976 dalam Wahyono, 2002). Menurut Millero dan Sohn (1992) kandungan nitrit (NO<sub>2</sub>) di laut yang tidak tercemar berkisar antara 0,0001 - 0,0050 ppm.

### Amonium (NH<sub>4</sub>)

Amonium di perairan berasal dari dekomposisi bahan organik dan ekskresi organisme (Odum 1993). Dalam keadaan anaerobik, nitrat diubah oleh bakteri menjadi nitrit dan kemudian menjadi amonia yang dapat bersenyawa dengan air membentuk amonium. Amonia di perairan alami pada suhu dan tekanan normal berada

dalam bentuk gas membentuk keseimbangan menjadi amonium. Adapun nilai rata-rata kandungan amonium di perairan sungai adalah sebesar 0,424 mg/l menunjukkan nilai yang jauh lebih tinggi dibandingkan nilai rata-rata kandungan amonium di perairan pesisir laut Tanjungpinang (0,201 mg/l). Lebih lanjut kandungan amonium pada masing-masing perairan sungai dan pesisir kota Tanjungpinang dapat di lihat pada Gambar 11.



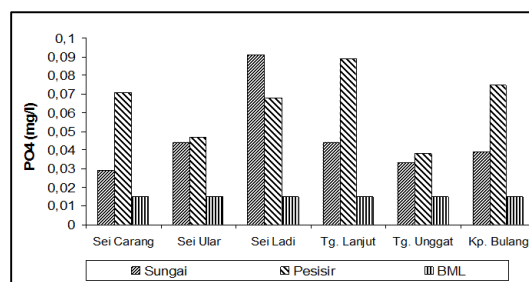
Gambar 11 Nilai Amonium pada masing-masing lokasi pengamatan

Gambar 11 menunjukkan kandungan amonium di perairan sungai dengan nilai rata-rata tertinggi ditemukan di Sungai Carang yaitu sebesar 1,182 mg/l. Nilai kandungan amonium tertinggi berikutnya di temukan di perairan sungai Tanjung Lanjut dan Sungai Ladi yaitu masing-masing sebesar 0,052 mg/l dan 0,045 mg/l, sedangkan yang terendah terdapat pada perairan sungai Ular sebesar 0,023 mg/l.

Tingginya nilai kandungan amonium di perairan Sungai Carang disebabkan tingginya aktivitas proses penguraian bahan organik oleh bakteri dan mikro organisme lain, akibatnya kebutuhan oksigen terlarut menjadi tinggi dan pada akhirnya keberadaan oksigen terlarut menjadi sangat minim di perairan. Hal ini menyebabkan adalah terhambatnya proses dekomposisi bahan organik sehingga membentuk senyawa amonia beraksi dengan air (H<sub>2</sub>O) membentuk senyawa amonium. Keberadaannya sering berfluktuasi tergantung kadar oksigen terlarut selain itu pH dan suhu perairan juga mempengaruhi.

### Ortofosfat (PO<sub>4</sub>-P)

Ortofosfat (PO<sub>4</sub>-P) merupakan senyawa yang diperlukan oleh organisme autotrofik sebagai sumber hara dalam metabolisme kehidupannya. Nilai ortofosfat (PO<sub>4</sub>-P) hasil pengukuran pada setiap stasiun pengamatan menunjukkan sudah berada di atas nilai ambang batas untuk Biota yakni sebesar 0,015 mg/l. Nilai PO<sub>4</sub>-P menunjukkan kecenderungan di perairan pesisir lebih tinggi dibanding nilai pada perairan sungai. Penjelasan lebih rinci diperlihatkan pada Gambar 12.

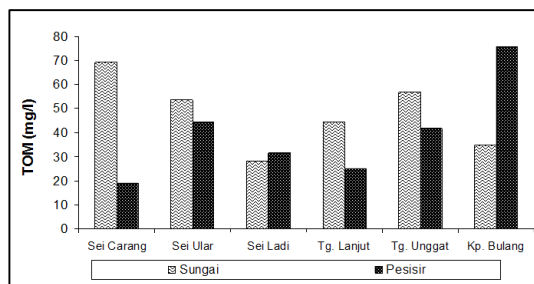


Gambar 12 Nilai Phospat di perairan pada masing-masing lokasi pengamatan

## TOM

Nilai kandungan Total Organic Material (TOM) di perairan sungai berkisar antara 69,5 - 28,4 mg/l. Nilai kandungan TOM tertinggi di temukan pada perairan sungai Carang yaitu sebesar 69,5 mg/l. Tertinggi ke dua dan ke tiga di temukan di perairan sungai Tanjung Unggat dan Sungai Ular masing-masing adalah sebesar 56,8 mg/l dan 53,7 mg/l. Sementara perairan sungai Tanjung lanjut dan Sungai Kampung Bulang masing-masing memiliki kandungan nilai TOM sebesar 44,2 mg/l dan 34,7 mg/l, sedangkan nilai TOM terendah ditemukan di perairan Sungai Ladi yaitu sebesar 28,4 mg/l.

Pada perairan pesisir Teluk Tanjungpinang di temukan nilai TOM yang berkisar antara 75 - 18,9 mg/l. Nilai TOM tertinggi di temukan pada perairan pesisir sekitar Kampung Bulang yaitu sebesar 75,8 mg/l. Tertinggi ke dua dan ke tiga di temukan pada perairan pesisir Sungai Ular dan Tanjung Unggat yaitu sebesar 44,2 mg/l dan 41,8 mg/l, sementara perairan pesisir Sungai Ladi dan Tanjung Lanjut memiliki nilai TOM sebesar 31,6 mg/l dan 25,2 mg/l, sedangkan nilai TOM terendah di temukan di perairan pesisir sungai Carang yaitu sebesar 18,9 mg/l. Hal ini menunjukkan bahwa nilai kandungan TOM di perairan sungai relatif lebih tinggi dibandingkan dengan nilai TOM di perairan Pesisir. Lebih lanjut tentang nilai TOM yang terdapat di perairan sungai dan pesisir di sajikan pada Gambar 13.



Gambar 13 Nilai TOM perairan pada masing-masing lokasi pengamatan

## Kesimpulan

1. Kualitas lingkungan perairan teluk Tanjungpinang berdasarkan parameter fisika perairan untuk parameter suhu dan tingkat kecerahan perairan secara umum dapat dikategorikan baik, sedangkan parameter TSS menunjukkan nilai kandungan yang melebihi nilai baku mutu air laut yang ditetapkan oleh pemerintah.
2. Kualitas lingkungan perairan berdasarkan parameter kimia diketahui bahwa parameter pH, Salinitas, DO, BOD5 dan COD masih berada di bawah nilai ambang batas baku mutu lingkungan, Sedangkan parameter Nitrat (NO<sub>3</sub>), Nitrit (NO<sub>2</sub>), Amonium (NH<sub>4</sub>) dan Ortofosfat (PO<sub>4</sub>-P) menunjukkan nilai yang sudah diatas baku mutu lingkungan perairan yang ditetapkan.

## Daftar Pustaka

- Duda, A.M., 2006. Policy, Legal and Institutional reform for Public Partnerships Needed to Sustain Large Marine Ecosystems of East Asia. *Ocean and Coastal Management* 49: 469-461.
- Effendi H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Fardiaz S. 1992. *Polusi Udara dan Air*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Gang D, Qiang Z, You J. 2004. Non Point Source of Water Environment Research. *Water Environment Federation* Volume 76, No.6: pp 2262 – 2296.

- Kementerian Lingkungan Hidup. 2004. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 tentang Baku Mutu Air Laut Lampiran I sampai dengan III.
- Lee DI et al. 2008. Coastal Environmental Assessment and Management by Ecological Simulation in Korea. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 80: 495 – 508.
- Presiden Republik Indonesia. 2001. Peraturan Pemerintah Nomor 82 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4161
- Russo RC. 2002. Development of marine water quality criteria for the USA. *Marine Pollution Bulletin* 45: 84-91.
- Schaffelke B, Mellors J, Duke NC. 2005. Water quality in great barrier reef region: responses of mangrove, seagrass and macrotidal communities. *Marine Pollution Bulletin* 51: 279-296.
- Singaribun M, Sofian E. 1995. *Metode Penelitian Survei*. Jakarta: Edisi Revisi LP3ES.
- UNEP. 1999. *Water Quality Assement*. Edited by Chapman. Chapman and Hall Ltd. London